

ZZ409

第三級海上無線通信士「無線工学」試験問題

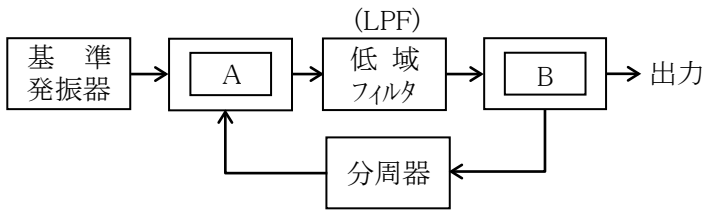
15 問 1 時間 30 分

A－1 次の記述は、FM(F3E)送信機に用いられる回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- | | | |
|---|------------|---------|
| | A | B |
| (1) 受信時の信号対雑音比(S/N)を良くするために、信号波の高域成分を強調させる □ A 回路がある。 | 1 ディエンファシス | IDC |
| (2) FM(F3E)送信機では、最大周波数偏移を抑えるために、□ B 回路がある。 | 2 プレエンファシス | IDC |
| | 3 プレエンファシス | クラリファイア |
| | 4 ディエンファシス | クラリファイア |

A－2 図は、FM 送信機などに用いられる位相同期ループ(PLL)回路を用いた発振器の原理的な構成例を示したものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- | | |
|--------------|--------------|
| A | B |
| 1 周波数弁別器 | 電圧制御発振器(VCO) |
| 2 周波数弁別器 | 緩衝増幅器 |
| 3 位相比較器(乗算器) | 緩衝増幅器 |
| 4 位相比較器(乗算器) | 電圧制御発振器(VCO) |



A－3 次の記述は、一般的なスーパーヘテロダイン受信機における影像(イメージ)周波数による混信妨害と、それを軽減するための方法について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- | | | |
|---|-------|----|
| | A | B |
| (1) 影像周波数が周波数変換部に加わると、中間周波数に変換されて影像周波数妨害が生じる。その妨害を防ぐために、次のような対策をする。 | 1 大きく | 低く |
| (2) 高周波増幅器を設け、その同調回路の尖鋭度 Q を □ A して影像周波数に対する選択度を良くする。 | 2 大きく | 高く |
| (3) 受信(希望)周波数と影像周波数の周波数間隔を広くするために、中間周波数を □ B する。 | 3 小さく | 低く |
| | 4 小さく | 高く |

A－4 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続方式の例について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- | | | |
|---|--------|------|
| | A | B |
| (1) 各地球局が時間的に分割して割り当てられた時間内に送信し、受信局が割り当てられた時間位置の自局向け信号を抽出受信する多元接続方式を □ A 方式という。 | 1 TDMA | CDMA |
| (2) 各地球局が通常の変調による一次変調信号を割り当てられた特定の符号を用いて変調(二次変調)して送信し、受信局が同じ符号を用いて自局向け信号を抽出した後、通常の変調を行う多元接続方式を □ B 方式という。 | 2 TDMA | FDMA |
| | 3 FDMA | TDMA |
| | 4 FDMA | CDMA |

A－5 次の記述は、船舶に搭載する船舶自動識別装置(AIS)の概要について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) AISを搭載した船舶の、識別信号、位置、針路、船速等の情報を □ A 帯の電波を使用して自動的に送受信する。目的地及びETA(到着予定時刻)等の情報は、手動で更新する。
- (2) AISにより受信した他の船舶の情報は、専用表示部のほか、□ B やレーダーに接続して表示させることができる。

- | | |
|-------------|-------------------|
| A | B |
| 1 UHF(極超短波) | ECDIS(電子海図情報表示装置) |
| 2 UHF(極超短波) | NAVTEX(ナブテックス) |
| 3 VHF(超短波) | ECDIS(電子海図情報表示装置) |
| 4 VHF(超短波) | NAVTEX(ナブテックス) |

A - 6 次の記述は、捜索救助用レーダートランスポンダ(SART)について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。
ただし、小型船舶用レーダートランスポンダを除く。

- 1 SART には 6[GHz] 帯の周波数が使用されている。
- 2 捜索側の船舶又は航空機が SART の電波を受信すると、そのレーダーの表示器上に 12 個の輝点列が表示される。
- 3 捜索側の船舶又は航空機は、そのレーダーの表示器上の輝点列から SART までの距離及び方位を知ることができる。
- 4 電源の容量には、96 時間の待受状態の後、連続 8 時間支障なく動作させることができることが要求されている。

A - 7 次の記述は、GPS (Global Positioning System) について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 GPS の各衛星は、約 12 時間周期で周回している。
- 2 GPS の各衛星は、6 つの周回軌道上に配置されている。
- 3 GPS の各衛星は、地上から高度約 20,000 [km] の軌道上を周回している。
- 4 GPS の各衛星は、VHF 帯の電波を使って、時刻情報などを送信している。

A - 8 次の記述は、電池について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 放電した後も充電することによって、繰り返し使用できる電池を二次電池という。
- 2 容量が 30[Ah] の電池は、完全に充電された状態から 3[A] の電流で 10 時間放電することができる。
- 3 電圧及び容量の等しい電池を 2 個並列に接続したときの合成電圧は、1 個の電池の電圧の 2 倍になる。
- 4 電圧及び容量の等しい電池を 2 個直列に接続したときの合成容量は、1 個の電池の容量と変わらない。

A - 9 次の記述は、電波を半波長ダイポールアンテナで受信したときに誘起される最大電圧 V の値を求める手順について述べたものである。
 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、電波の速度を c [m/s]、周波数を f [Hz] とする。

- | | | | |
|---|----------|------------------|--------------|
| (1) 電波の波長 λ は、 $\lambda =$ <input type="text"/> A <input type="text"/> [m] である。 | A | B | C |
| (2) 半波長ダイポールアンテナの実効長 l_e は、 $l_e =$ <input type="text"/> B <input type="text"/> [m] である。 | 1 $2c/f$ | $\lambda/(2\pi)$ | $Ec/(\pi f)$ |
| (3) したがって、電界強度を E [V/m] とすると、 V は、 $V =$ <input type="text"/> C <input type="text"/> [V] である。 | 2 $2c/f$ | λ/π | $2\pi Ef/c$ |
| | 3 c/f | λ/π | $Ec/(\pi f)$ |
| | 4 c/f | $\lambda/(2\pi)$ | $2\pi Ef/c$ |

A - 10 次の記述は、給電線の種類について述べたものである。 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- | | | |
|---|--------|------|
| (1) 同軸ケーブルは、 <input type="text"/> A <input type="text"/> 給電線の一つである。 | A | B |
| (2) 平行二線式給電線は、 <input type="text"/> B <input type="text"/> 給電線の一つである。 | 1 平衡形 | 平衡形 |
| | 2 不平衡形 | 不平衡形 |
| | 3 平衡形 | 不平衡形 |
| | 4 不平衡形 | 平衡形 |

A - 11 次の記述は、受信電波の変動及びその対策について述べたものである。 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。なお、同じ記号の 内には、同じ字句が入るものとする。

- | | | |
|--|----------|---------|
| (1) 受信する電波が、伝搬路における様々な要因により、時間とともに強弱を繰り返したりひずんだりする現象を、 <input type="text"/> A <input type="text"/> という。 | A | B |
| (2) <input type="text"/> A <input type="text"/> による影響の防止対策の一つとして、複数の伝搬路からの信号を合成したり、切り替えたりする <input type="text"/> B <input type="text"/> 受信方式がある。 | 1 フェージング | ダイバーシティ |
| | 2 フェージング | シンプレックス |
| | 3 エコー | シンプレックス |
| | 4 エコー | ダイバーシティ |

B-1 次の記述は、AM(A3E) 受信機を構成する回路のうち、出力をほぼ一定にするための回路について述べたものである。□ 内に入るべき字句を下の番号から選べ。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

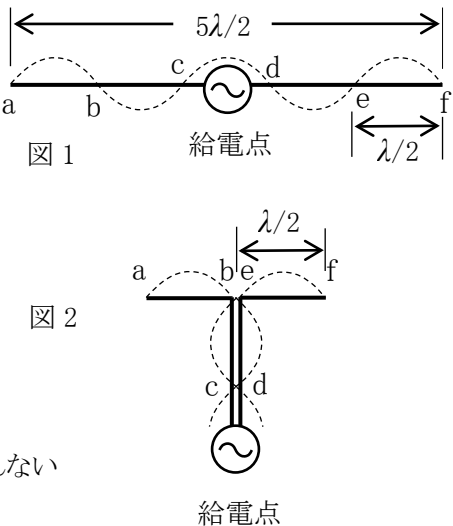
- (1) AM(A3E) 受信機では、入力信号レベルが変動しても、出力をほぼ一定にするための回路として □ ア □ が用いられている。
- (2) この □ ア □ は、検波器の出力から □ イ □ 分の電圧を取り出し、この電圧を □ ウ □ などの回路の □ エ □ として加える機能を持つ。
- (3) 入力信号レベルが強い場合には、この □ イ □ 分の電圧が大きくなって □ オ □ を低下させ、入力信号レベルが弱い場合には逆の働きをする。

- | | | | | |
|----------|------|-----------|----------|---------|
| 1 AGC 回路 | 2 直流 | 3 中間周波増幅器 | 4 コレクタ電圧 | 5 中間周波数 |
| 6 AFC 回路 | 7 交流 | 8 局部発振器 | 9 バイアス電圧 | 10 増幅度 |

B-2 次の記述は、直線導線の中央に給電し、その直線導線を折り曲げた構造にしたときの各部の働きについて述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、給電電流は正弦波状とし、その波長をλ[m]とする。

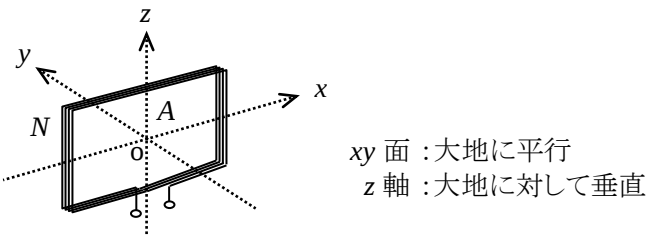
- (1) 図1の長さが5λ/2の直線導線の中央に電流を給電すると、破線の電流分布に示すように、直線導線の終端a及びfで電流が零になる。次に、図1で直線導線の中央(給電点)から折り曲げて平行にし、さらに、点b及びeから先を直線導線c b及びd eに直交するように折り曲げると、図2に示す形状と電流分布になる。
- (2) 図2の直線導線a b及びe f上の電流の位相が □ ア □ のため、電波が □ イ □ 。
- (3) 図2の給電点から点b及びeまでの平行な直線導線は、電流の位相が □ ウ □ のため、この部分からは電波が □ エ □ ので、平行二線式給電線として働く。
- (4) したがって、図2のように5λ/2の長さの直線導線を折り曲げて中央に電流を給電すると、□ オ □ 給電線を用いた定在波アンテナと同じ働きをすることになる。

- | | | | | |
|------|--------------|-------|---------|--------------|
| 1 逆相 | 2 3π/2 [rad] | 3 同調 | 4 回折する | 5 ほとんど放射されない |
| 6 同相 | 7 π/2 [rad] | 8 非同調 | 9 放射される | 10 吸収される |



B-3 次の記述は、図に示すループアンテナについて述べたものである。このうち正しいものを1、誤っているものを2として解答せよ。ただし、ループアンテナの枠の面積をA[m²]、ループ状に巻いたコイルの巻数をNとし、枠面は大地に対して垂直に置かれているものとする。また、枠の各辺の長さは波長λ[m]に比べて十分小さいものとする。

- ア 電波が枠面に平行に進行するとき、誘起電圧は最大となる。
- イ 水平面内指向性は、全方向性である。
- ウ 誘起電圧の最大値は枠の面積A[m²]に反比例する。
- エ 誘起電圧の最大値は巻数Nに比例する。
- オ 誘起電圧の最大値は波長λ[m]に比例する。



B-4 次の記述は、測定項目と一般的に用いられる測定器について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 受信機などの無線機器の試験用信号源として用いられるのは、□ ア □ である。
- (2) 電圧、電流及び抵抗の携帯用の測定器として用いられるのは、□ イ □ である。
- (3) スプリアス強度の測定に用いられるのは、□ ウ □ である。
- (4) 交流の波形観測に用いられるのは、□ エ □ である。
- (5) 高周波電流の測定に用いられるのは、□ オ □ 電流計である。

- | | | | | |
|-----------|--------------|--------------|-----------|-------------|
| 1 オシロスコープ | 2 スペクトルアナライザ | 3 永久磁石可動コイル形 | 4 標準信号発生器 | 5 交流ブリッジ |
| 6 Q メータ | 7 周波数カウンタ | 8 熱電対形 | 9 直流ブリッジ | 10 回路計(テスタ) |